

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **04-276367**
(43)Date of publication of application : **01.10.1992**

(51)Int.Cl. **G11B 21/21**
G11B 5/187
G11B 5/60

(21)Application number : **03-315281** (71)Applicant : **INTERNATL BUSINESS MACH
CORP <IBM>**
(22)Date of filing : **05.11.1991** (72)Inventor : **CHANG HENRY C**
MAO-MIN CHEN
HORNG CHENG T
SCHWENKER ROBERT O

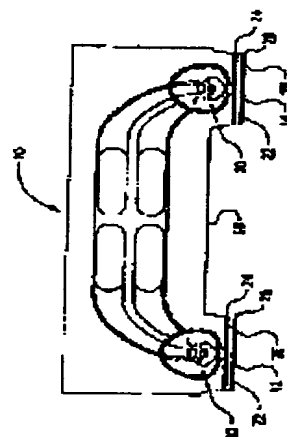
(30)Priority
Priority number : **90 634834** Priority date : **27.12.1990** Priority country : **US**

(54) MAGNETIC HEAD-SLIDER HAVING PROTECTIVE FILM AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide protective films which protect a magnetic head during the process for manufacturing rails and protect the magnetic head against wear and damage of corrosion during use with a magnetic recorder.

CONSTITUTION: A magnetic head slider 10 has the protective films 22 on its rails 12 and 14. The protective films 22 are composed of thin adhesive layers 24, thin amorphous hydrogenated carbon layers 26 and thin masking layers 28. The protective films 22 are formed by subjecting the thin-film magnetic head to finishing by lapping so as to attain a prescribed size, then depositing the films on the air bearings surfaces of the slider before forming the patterns of the rails on the air bearing surfaces.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-276367

(43) 公開日 平成4年(1992)10月1日

(51) Int. Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 21/21	1 0 1 K	9197-5D		
5/187	E	6789-5D		
5/60	C	9197-5D		
21/21	1 0 1 L	9197-5D		

審査請求 有 請求項の数19(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平3-315281

(22) 出願日 平成3年(1991)11月5日

(31) 優先権主張番号 634834

(32) 優先日 1990年12月27日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州アーモンク (番地なし)

(72) 発明者 ヘンリー・チンリン・チャン

アメリカ合衆国カリフォルニア州サンノゼ、ホロー・パーク・コート1161番地

(74) 代理人 弁理士 頓宮 孝一 (外4名)

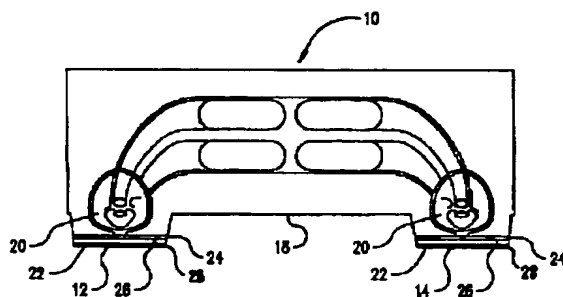
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 保護被膜を有する磁気ヘッドスライダ及びその製造方法

(57) 【要約】

【構成】 磁気ヘッドスライダ10は、そのレール12及び14の上に保護被膜22を備えている。保護被膜22は、薄い接着層24、薄いアモルファス水素添加炭素層26、及び薄いマスキング層28から構成されている。保護被膜22は、薄膜磁気ヘッドを所定の寸法にするようにラップ仕上げしてからレールのパターンを空気支持面上に作る前にスライダの空気支持面上に堆積される。

【効果】 保護被膜は、レールの製作プロセス中に磁気ヘッドを保護すると共に磁気記録装置での使用中に磁気ヘッドを摩耗及び腐食の損傷から保護する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 前端及び後端と空気支持面とを有するスライダ構造体と、前記空気支持面上にあって、薄い接層と薄いアモルファス水素添加炭素層と、マスキング層とから成る少なくとも三つの層を備えている保護被膜を有するパターン領域とを有することを特徴とする磁気ヘッド支持用磁気ヘッドスライダ。

【請求項2】 前記パターン領域は、少なくとも一つのレールを備えていることを特徴とする請求項1に記載の磁気ヘッドスライダ。

【請求項3】 前記接層層は、シリコンから成ることを特徴とする請求項2に記載の磁気ヘッドスライダ。

【請求項4】 前記接層層の厚さは、約10～50オングストロームであることを特徴とする請求項3に記載の磁気ヘッドスライダ。

【請求項5】 前記マスキング層は、シリコンの化合物であることを特徴とする請求項1に記載の磁気ヘッドスライダ。

【請求項6】 前記シリコンの化合物は、 SiO_x であることを特徴とする請求項5に記載の磁気ヘッドスライダ。

【請求項7】 前記保護被膜の厚さは、約250オングストローム以下であることを特徴とする請求項1に記載の磁気ヘッドスライダ。

【請求項8】 磁気ヘッドが所定寸法になるように形成された空気支持面を備えている、磁気ヘッド支持用の、磁気ヘッドスライダを製造する方法であって、前記スライダの前記空気支持面上に、薄い接層層と、薄いアモルファス水素添加炭素層と、薄いマスキング層とから成る保護被膜を堆積する工程と、前記空気支持面上に少なくとも一つのレールのパターンを、前記レール以外の前記空気支持面の領域内で前記空気支持面から所定の深さまで物質を除去することにより形成する工程と、少なくとも、前記マスキング層の表面の特性を変える工程と、磁気記録装置内で前記スライダが正常に動作している期間中、保護被膜が磁気ヘッドと空気支持面とを摩耗及び腐食の損傷から保護する働きをするように前記レール上に前記保護被膜を保持する工程とから成ることを特徴とする磁気ヘッドスライダの製造方法。

【請求項9】 レールのパターンを形成する前記工程は、エッチングプロセスにより行われることを特徴とする請求項8に記載の磁気ヘッドスライダの製造方法。

【請求項10】 前記エッチングプロセスは、反応性イオンエッチングから成ることを特徴とする請求項9に記載の磁気ヘッドスライダの製造方法。

【請求項11】 前記接層層は、シリコンから成ることを特徴とする請求項8に記載の磁気ヘッドスライダの製造方法。

【請求項12】 前記接層層の厚さは、約10～50オングストロームであることを特徴とする請求項11に記載

の磁気ヘッドスライダの製造方法。

【請求項13】 前記保護被膜の厚さは、約250オングストローム以下であることを特徴とする請求項12に記載の磁気ヘッドスライダの製造方法。

【請求項14】 磁気ヘッドが所定寸法になるように形成された空気支持面を備えている、磁気ヘッド支持用の磁気ヘッドスライダを製造する方法であって、前記スライダの前記空気支持面上に、薄い接層層と、薄いアモルファス水素添加炭素層と、薄いマスキング層と、厚いアモルファス水素添加炭素層とから成る保護被膜を堆積する工程と、前記空気支持面上に少なくとも一つのレールのパターンを、前記レール以外の前記空気支持面の領域内で前記空気支持面から、所定の深さまで物質を除去することにより形成する工程と、パターンを有するスライダに酸素エッチングプロセスを施して前記厚いアモルファス水素添加炭素層を除去し、前記マスキング層の少なくとも表面の特性を変える工程と、磁気記録装置内で前記スライダが正常に動作している期間中、保護被膜が磁気ヘッドと空気支持面とを摩耗及び腐食の損傷から保護する働きをするよう、前記レール上に前記保護被膜を保持にする工程とから成ることを特徴とする磁気ヘッドスライダの製造方法。

【請求項15】 レールのパターンを形成する工程は、エッチングプロセスにより行われることを特徴とする請求項14に記載の磁気ヘッドスライダの製造方法。

【請求項16】 前記エッチングプロセスは、反応性イオンエッチングから成ることを特徴とする請求項15に記載の磁気ヘッドスライダの製造方法。

【請求項17】 前記接層層は、シリコンから成ることを特徴とする請求項14に記載の磁気ヘッドスライダの製造方法。

【請求項18】 前記接層層の厚さは、約10～50オングストロームであることを特徴とする請求項17に記載の磁気ヘッドスライダの製造方法。

【請求項19】 前記酸素エッチング工程後の前記保護被膜の厚さは、約250オングストローム以下であることを特徴とする請求項14に記載の磁気ヘッドスライダの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、磁気ヘッドに関し、特に薄膜磁気ヘッド及び薄膜磁気ヘッドを製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】 薄膜磁気ヘッドは、多年にわたり使用されており、これらヘッドは伝統的に、基板上に各々が複数のヘッドを有する一連の列を成して形成されている。ヘッドが製作されると、基板は切断されて1列のヘッドが並べて形成される。なお列の形を成している間に、薄膜磁気ヘッドが所

3

定のスロート高さの寸法になるようにラップ仕上げされるが、これはヘッドの性能にとって非常に重要である。一旦所要のラップ仕上げされたスロート高さ寸法に達すると、これはヘッドの以降の処理に影響されてはならない。

【0003】ヘッドの処理の以降の工程の一つは、ラップ仕上げされた面にレールのパターンを作って空気支持面(ABS)を形成することである。ABS上のレールの所要パターンは、その形状が漸次一層複雑になってきているので、エッチングプロセスのような乾式処理技法が一般に使用されている。エッチングプロセス中の薄膜磁気ヘッドの保護には保護被膜が必要であり、この被膜は、一般に厚く、エッチングプロセスの完了後除去される。

【0004】次に磁気ヘッドの列を個別に磁気ヘッドスライダに分離する。動作中に、スライダはABS及び取り付けられた薄膜磁気ヘッドと磁気記録媒体との間に狭い一様な間隔(普通は10マイクロインチ)を維持するように、浮上する。磁気ディスク記録装置に正常動作では、ヘッドは磁気記録媒体と偶然接触することがある。

【0005】従来技術では、ABSを、ヘッドと磁気記録媒体との間に接触により生ずる機械的摩耗から保護するのに各種保護層が磁気ヘッドスライダ上に堆積された。

【0006】例えば、米国特許Re. 32, 464は、剛性磁気記録ディスクがそれを摩耗から保護する炭素の保護層を備えている磁気記録装置を開示している。磁気トランスジューサが炭素で、望ましくはグラファイトの形で、被覆されて記録媒体との低摩擦耐摩耗接触面を形成している。被膜の厚さは、2マイクロインチと10マ

【0007】IBM TDB, December, 1912, p. 3173は、シリコンカーバイドまたはダイヤモンド様炭素の保護層を有する磁気ヘッドスライダについて述べている。保護層の厚さは、500から1000オングストロームの範囲にある。

【0008】IBM TDB, June, 1976, p. 351は、約200から5000オングストロームの層を成す窒化シリコンの保護層を有する磁気ヘッドについて述べている。

【0009】1983年9月6日に公開された特開昭58-150122磁気記録媒体に面するヘッドの表面上に潤滑効果を有する物質の薄膜を備えた磁気ヘッドについて述べている。適切な物質のリストが示されており、それには炭素が入っており、膜の厚さは、200から800オングストロームの範囲の中にある。

【0010】米国特許4, 130, 847は、少なくとも磁気ヘッドの上面に保護被膜を有する磁気ヘッドスライダについて述べている。被膜は、スライダ本体の凹部に10マイクロインチもの薄い厚さに作られている。

4

【0011】1988年11月24日に公表されたドイツ特許出願DE 3, 714, 787は、磁気ディスク表面が摩擦軽減炭素で被覆され、磁気ヘッドスライダの横げた炭素から成る摩擦軽減潤滑剤で被覆されている記憶装置について述べている。炭素の厚さは、10から1000オングストロームである。

【0012】1988年8月22日に公表された特許出願PCT/US 88/00438は、磁気ヘッドが側方レールの一つの中に作り付けられている磁気ヘッドスライダについて開示している。スライダの上には摩耗層が設けられているが、これは50オングストロームの厚さのクロム層と200オングストロームの厚さの炭素層とから構成されている。摩耗層の二つの構成要素のどちらかを省略することができる。

【0013】薄膜磁気ヘッドを、磁気ディスク記憶装置での磁気ヘッドスライダに正常動作中のみならず製作プロセスにおいても、保護するのに有効な磁気ヘッドスライダ用保護層について開示している参考文献は存在しない。

【0014】それ故、磁気ヘッドを、磁気記録装置での磁気ヘッドスライダの正常動作中のみならず製作プロセスにおいても保護する、磁気ヘッドスライダ上の薄い保護被膜を提供するのが本発明の主な目的である。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、前端及び後端と空気支持面上の少なくとも二つのレールとを備えた磁気ヘッドスライダが提供される。レールはその表面に薄い接着層と、薄いアモルファス水素添加炭素層と、薄いマスキング層とからなる保護被膜を備えている。

【0016】特定の実施例では、接着層は厚さが約10から50オングストロームのシリコンから成り、マスキング層は、厚さが約50オングストロームのシリコンから成り、保護被膜の厚さは約250オングストローム以下である。

【0017】磁気ヘッドスライダを製造する方法は、空気支持面を形成して磁気ヘッドを所定の寸法にしてから、その空気支持面上に、薄い接着層と、薄いアモルファス水素添加炭素層と、薄いマスキング層とから成る保護被膜を堆積する工程と、空気支持面上に、レール以外の空気支持面の領域で空気支持面から所定の深さまで物質を除去することによりレールのパターンを形成する工程と、磁気記録装置での磁気ヘッドスライダの正常動作中に磁気ヘッドスライダを摩耗及び腐食の損傷から保護するようにレール上に保護被膜を保持する工程とから構成される。

【0018】

【実施例】本発明は、磁気ヘッドスライダを備えている磁気記録装置に関する。スライダは、薄膜磁気読み書きヘッドを支持しており、ヘッドは、磁性材料、導電性材

料、及び電気絶縁材料の層を堆積して、磁気記録媒体上の磁性被膜と共に変換機能を行うのに必要な周知の磁極片及び磁気間隙を形成することにより形成される。製作中、複数の薄膜磁気ヘッドをウェーハ上に堆積し、次いでこれを切断してトランジューサが並行して設定されている状態のトランジューサの列を形成する。薄膜磁気ヘッドは所定のスロート高さ寸法まで重ねるが、これはヘッドの性能にとって非常に重要である。レールのパターンをラップ仕上げ済みの表面上に形成して空気支持面(ABS)を形成し、列を個別の磁気ヘッドスライダに

【0019】各スライダを懸吊装置に取り付け、これを今度は、例えば磁気式の、回転ディスクに書き込むとき磁気ヘッドにより形成されるトラック上に磁気ヘッドを位置決めするアクセス装置に取り付ける。正常動作中、スライダは、磁気記録媒体から、数マイクロインチの範囲の、狭い間隔をおいて浮上する。

【0020】ABSを形成する従来技術のプロセスは、製造プロセスで敏感なヘッド構成要素に加わる腐食損傷によりかなりな歩どまりの損失を生ずる可能性があることがわかっている。これは、或る場合には、エッチング動作中、微妙な構成要素の被覆が不十分なためであり、また他の場合には、エッチングプロセス中ヘッドを保護するのに使用したマスキング層を除去する期間中に或るヘッド構成要素が損傷するためであることがわかっている。

【0021】ABSの形成後堆積した従来技術の保護層は、現在の薄膜磁気ヘッドの動作中の寿命要件に合っていないということもわかっている。動作中のヘッド/スライダの寿命の劣化は、一部は、飛行中にヘッドと磁気記録媒体との間が偶然に接触することにより生ずる機械的摩耗によることがわかっている。機械的摩耗の他に、薄膜磁気ヘッドは、大気の通常の構成成分により攻撃される多様な物質を含有している。ヘッドを大気に長くさらすと、酸化によりヘッド材料の腐食を生ずるためヘッド性能の劣化を生ずる可能性がある。

【0022】本発明によれば、薄い接着層と、薄いアモルファス水素添加炭素層と、マスキング層とから成る保護被膜は、薄膜磁気ヘッドを、ABS上にレールのパターンを形成する処理においてばかりでなく、磁気ディスクファイルでのヘッドの正常動作中にも、損傷から保護するのに有効であることが思いがけなくも観察された。これは、従来技術のプロセスでは、処理中に使用する保護被膜はABSを形成するエッチングプロセス中に次第に侵食されるため非常に厚く作られていたので、予期しないことであった。他方、動作中のスライダ上の保護層の厚さは、その厚さが薄膜磁気ヘッドと磁気記録媒体との間の間隔に直接加わるため非常に薄い寸法に制限されている。特定の実施例では50オングストローム程度の薄いアモルファス水素添加炭素層でも製作歩どまりと動

作中のヘッドの寿命との双方がかなり改善されることがわかった。

【0023】図1を参照すると、複数の薄膜磁気ヘッド20を備えた部分列11の図が示されている。列11の表面19は、各薄膜磁気ヘッド20が所定のスロート高さを有するようになるまでラップ仕上げされている。レールのパターンは、表面19の上に作られて空気支持面(ABS)を形成しており、列は次に個別の磁気ヘッドスライダ10に切離される。

【0024】レールのパターンは図2に示すようにすることができる。図2では、1対の外側レール12、14が中心レール16と共に作られている。外側レールはスライダ10の前端15から後端17に向かって途中まで延びているが、中心レールは前端15から後端17まで延びている。薄膜磁気ヘッド20は、中心レール16の後端に設けられている。

【0025】レールのパターンは、図3に示すようにすることもでき、この実施例は図1の列11に示す構成に対応する。この場合には外側レール12、14はスライダ10の前端15から後端17まで延びている。薄膜磁気ヘッド20は、外側レール12、14の後端17に設けられている。

【0026】個別スライダ10に作られるレールパターンは、ABS19の上に薄膜磁気ヘッド20のラップ仕上げされた磁極片と同じレベルにあり、残りは、移動する磁気記録媒体と協同して、記録媒体から所定の高さのところまでスライダを浮上させる圧力プロフィルを生じるように選定された深さだけABS19よりへこんでいる凹領域18である。

【0027】本発明によれば、ヘッドが所定のスロート高さになるようにラップ仕上げされてからレールパターンがABS上に作られる前の或る時間に、保護被膜がABS上に作られる。この保護被膜は、薄膜磁気ヘッドを三つの態様で保護する。まず、保護被膜は、ヘッド/スライダを処理してレールのパターンをABS上に形成する工程中に薄膜磁気ヘッドを保護するのに有効である。保護被膜は、磁気ディスクファイルでのヘッドの正常動作中に、例えば、ヘッド及びABSを、ヘッド/スライダと磁気記録媒体との間の偶然の接触により生ずる機械的摩耗から保護するのにも有効である。機械的摩耗の他に、保護被膜は、大気の通常構成成分により攻撃される磁気ヘッドに含まれている多様な物質を、装置の正常動作中に酸化及び腐食から保護するのにも有効である。

【0028】保護被膜22(図6及び図6)は、少なくとも三つの層から構成されており、第1の層は適切な接着層24であり、第2の層は薄いアモルファス水素添加炭素層26であり、第3の層は適切なマスキング層28である。特定の実施例では、接着層24はシリコンであり、マスキング層28はシリコンの化合物であり、保護被膜の全体の厚さは約250オングストロームである。

【0029】本発明による磁気ヘッドスライダを製造するプロセスを図4A B至4Dを参照して説明することにする。このプロセスは、単独スライダ10または望ましくは、並行関係に並んだ複数のスライダから成る列11から出発する。薄膜磁気ヘッド20は列11の第1の表面21の上に製作され、第1の表面21はABS19に対して実質上90°を成している。ABS19は、薄膜磁気ヘッドが所定のスロート高さに達するまでラップ仕上げされる。ラップ仕上げは、例えば、米国特許4,912,833に記されているような適切な任意の手法によって行うことができる。又、薄膜磁気ヘッド20が磁気抵抗性(MR)読み取りトランジューサを有する場合には、米国特許4,914,868に記されているようにラップ仕上げを行うことができる。その場合、ABSは、MR読み取りトランジューサが所定のMR素子の高さに達するまでラップ仕上げされる。

【0030】薄膜磁気ヘッド20のラップ仕上げ済の列を図4Aに示す。次に、接着層24、アモルファス水素添加炭素層26、及びマスキング層28から成る3構成の保護被膜22をABS19の上に堆積する(図4B)。特定の実施例では、接着層24は、アモルファスシリコンの堆積層から構成されている。典型的には、シリコンは約10〜50オングストロームの厚さまで堆積されるが、可能な範囲は単層から約500オングストロームまでである。しかし、磁気ヘッドと磁気記録媒体との間の間隔の増大を制限するという観点から、シリコンの更に薄い層(50オングストローム未満)が望ましい。

【0031】アモルファス水素添加炭素層26は、約50〜1000オングストロームの厚さに堆積される。50オングストローム程度の薄いアモルファス水素添加炭素層26でも耐摩耗性及び耐腐食性をかなり改善することがわかっている。しかし、更に厚い層は保護を増大するので望ましく、従って、厚さは磁気ヘッドと磁気記録媒体との間の間隔の許容増加量に基づいて選定される。

【0032】保護被膜22の各層は、例えばスパッタリングのような適切な任意の技法によって堆積することができる。DCマグネトロンスパッタリングかRFマグネトロンスパッタリングかのいずれかを使用することができる。特定の実施例では、接着層24は約10から約50オングストロームの厚さのシリコンから構成されている。

【0033】アモルファス水素添加炭素層26の堆積パラメータは、水素含有量、密度、硬度、及び光学的密度が、スパッタリングパワー、アルゴンキャリア中の水素の百分率、及び圧力の関数であるから、層の特性を決定する。

【0034】図7は、アモルファス水素添加炭素層26の水素濃度をスパッタリングパワー、百分率水素、及び圧力の関数として示してある。DCマグネトロンスパッタリングを使用することにより、15から19パーセン

トに範囲内の水素濃度をその特定の実施例において達成することができる。RFマグネトロンスパッタリングについて示した三つの例では約28〜40パーセントの範囲内の水素濃度が得られる。化学蒸着(CVD)による特定の実施例では、水素濃度は約43パーセントであり、スパッタリング装置Sの別の特定の実施例では水素濃度は約38パーセントであったこと。

【0035】特定の実施例では、アモルファス水素添加炭素層の堆積のためにRFマグネトロンスパッタリングを選定した。というのは、28から40パーセントの範囲内の水素濃度が密度、硬度、光学的密度、抵抗率、破壊電圧に対する特性の最良の組み合わせを示すと共に試行された他のすべての堆積技法の中で最良の腐食保護を行ったからである。

【0036】次にパターン可能物質30の厚い層を保護被膜22の上に堆積する。パターン可能物質30は、好適実施例ではフォトレジスト材料である。フォトレジスト材料を所定のレール構成の陰画パターンを成す適切なマスク(図示せず)を通して露光し、現像し、露光域で除去する。残りのフォトレジスト材料は所定のレールパターンをABS19の上に形成するマスクとして役立つ。

【0037】マスクされた列11に、図4Cに矢印で示したように、例えば、スパッタエッチング、反応性イオンエッチング、イオンミリング、またはレーザエッチングのような適切な物質除去プロセスを施す。エッチングプロセス中、保護被膜22のマスクしない部分を構成する物質が最初に除去され、次に基板13の下層領域が、スライダ10に対して、所要浮上特性を付与するように選定された深さまで除去される。フォトレジストマスク30の残りを次に、例えば、適切な溶媒により除去する。

【0038】マスキング層28を形成する物質は、パターン可能物質30の層を除去するために選定された物質と反応しないように選定される。特定の実施例では、マスキング層28はシリコンで形成されている。シリコンはフォトレジスト層30の残りを除去するのに選定された溶媒と反応しない。次に、保護被膜22に酸素プラズマエッチング処理を施すと、シリコンマスキング層28の少なくとも露光面が、酸素プラズマエッチング中に酸素と反応してシリコンの化合物SiO₂を形成するようになる。この化合物は、分析によれば、厳密にSiO₂ではなく、幾つかの他のシリコン酸化物も含むので、SiO₂と称される。得られるSiO₂層は、強靱で且つ大気の通常構成要素とは反応しないため優れた保護層となる。SiO₂層はまた、エッチストップとしても役立つので保護被膜22の下層が酸素プラズマエッチング動作中に影響を受けることがない。

【0039】保護被膜22の残りの部分は、スライダ10のレールを覆い、スライダレールの製作プロセス中スライダを保護している。列11のスライダ10を次に分

9

離して図5及び図6に示すように個別のスライダを形成する。保護被膜はまた薄膜磁気ヘッド20及びABSを、磁気記録装置でのスライダ10の通常動作中に摩擦及び腐食の損傷から保護する。

【0040】本発明の他の実施例では、保護被膜22は4層から構成されている。4層は、薄い接着層、薄いアモルファス水素添加炭素層26、薄いマスキング層28、及び厚いアモルファス水素添加炭素層32から構成されている。この実施例に対する製造プロセスは前と同じ工程を含み、厚い炭素層32がエッチング動作中薄膜磁気ヘッドの損傷に対する追加の保護を行う。しかし、酸素プラズマエッチング動作中は、厚い水素添加炭素層32は、酸素と反応してCO及びCO₂を形成するので、この層32は除去される。スライダ10の上に得られる構造は、シリコンのエッチストップ層28と酸素との間の反応が実質上同じであるから、上に述べたものと実質上同じである。

【0041】磁気ヘッドを、製作中のみならず、例えば、磁気ディスクファイルでの正常動作中にも損傷から保護する、薄い接着層とアモルファス水素添加炭素層とマスキング層とから成る保護被膜を備えている磁気ヘッドスライダについて開示した。この構造は、製作中に厚い保護被膜を使用してから除去し、スライダの製作後薄い保護被膜を堆積して使用中の保護被膜として役立てる従来技術の手法とは対照的である。本発明は、製造歩どまりを一層大きくすると共に磁気記録装置での動作時の寿命を一層長くする。

【0042】本発明についてその好適実施例を参照して特に図示し且つ説明したが、当業者はこれに関して本発明の精神及び範囲を逸脱することなく形態及び細部に他の種々な変更を行うことができることを理解するであろう。

【0043】

【発明の効果】保護被膜は、レールの製作プロセス中に

10

磁気ヘッドを保護すると共に磁気記録装置での使用中に磁気ヘッドを摩擦及び腐食の損傷から保護する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 薄膜磁気ヘッドの部分列の平面図である。

【図2】 磁気ヘッドスライダの特定の実施例の下面平面図である。

【図3】 磁気ヘッドスライダの別の実施例の下面平面図である。

【図4A】 本発明による磁気ヘッドスライダを作るプロセスの1工程における薄膜磁気ヘッドの部分列を示す図である。

【図4B】 本発明による磁気ヘッドスライダを作るプロセスの1工程における薄膜磁気ヘッドの部分列を示す図である。

【図4C】 本発明による磁気ヘッドスライダを作るプロセスの1工程における薄膜磁気ヘッドの部分列を示す図である。

【図4D】 本発明による磁気ヘッドスライダを作るプロセスの1工程における薄膜磁気ヘッドの部分列を示す図である。

【図5】 本発明による磁気ヘッドスライダの特定の実施例の後端の平面図である。

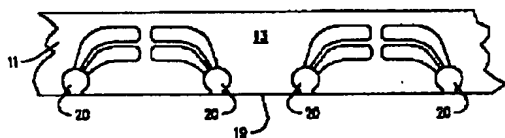
【図6】 本発明による磁気ヘッドスライダの別の実施例の後端の平面図である。

【図7】 アモルファス水素添加炭素層内の水素濃度をスパッタリングパワーの関数として示す図である。

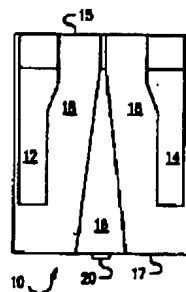
【符号の説明】

10・・・磁気ヘッドスライダ 12及び14・・・
外側レール
20・・・磁気ヘッド 22・・・保護被膜
24・・・接着層 26・・・アモル
ファス水素添加炭素層
28・・・マスキング層

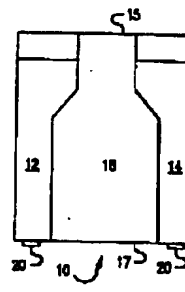
【図1】



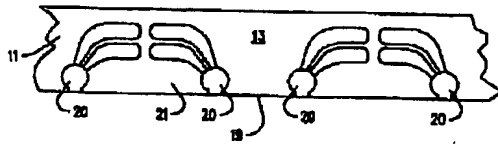
【図2】



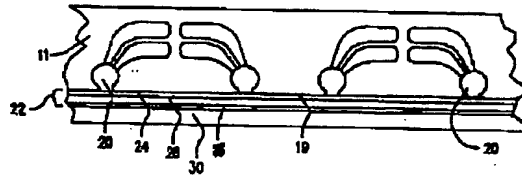
【図3】



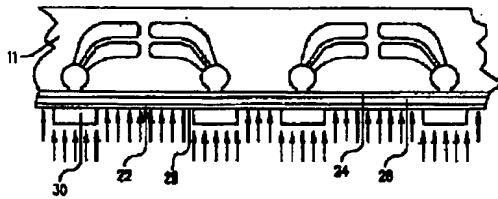
【図4A】



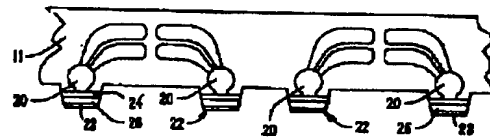
【図4B】



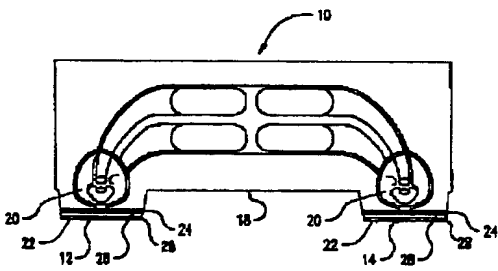
【図4C】



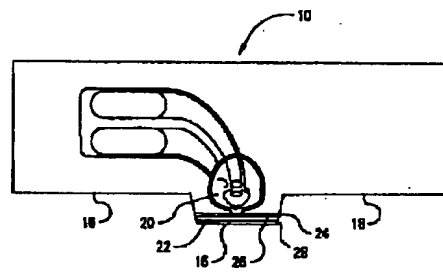
【図4D】



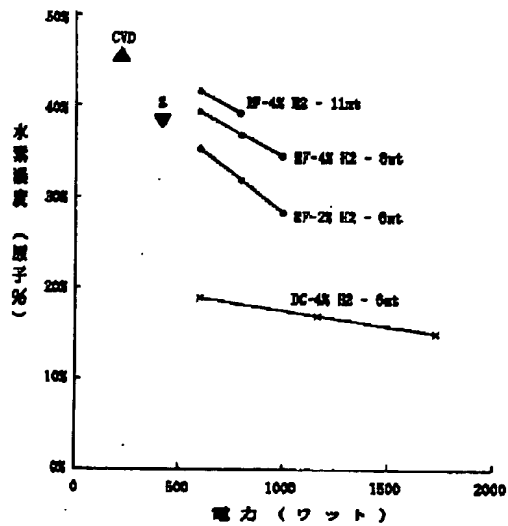
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 マオーミン・チエン
アメリカ合衆国カリフォルニア州サンノ
ゼ、パレー・クアイル・サークル1173番地

(72)発明者 チエン・ツオン・ホン
アメリカ合衆国カリフォルニア州サンノ
ゼ、カルカツテラ・ドライブ7174番地

(72)発明者 ロバート・オットオ・スエンカー
アメリカ合衆国カリフォルニア州サンノ
ゼ、ゴンドラ・ウェイ6359番地